

Pembangunan Laman Web Berasaskan Pendekatan Pemikiran Kritis Dan Penyelesaian Masalah Bagi Subjek Bahasa Pengaturcaraan I (C++)

Noor Azean Binti Atan & Siti Nur'ain Binti Mohd.Said
Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak: Dalam menuju ke arah Malaysia sebagai sebuah negara maju seperti yang dinyatakan dalam Wawasan 2020, salah satu matlamat yang perlu dicapai adalah dengan membentuk sebuah negara yang diiktiraf sebagai peneraju ICT di dalam system pendidikan. Bagi menyahut seruan tersebut, para pendidik terutamanya, digalakkan untuk mengintegrasikan ICT dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Sehingga kini, pelbagai perisian dan laman web pembelajaran telah dibangunkan untuk membantu proses pengajaran dan pembelajaran. Oleh demikian, penyelidik mengambil inisiatif untuk membangunkan laman web PBK bagi subtopik Struktur Kawalan Pengulangan dalam subjek Bahasa Pengaturcaraan C++. Ia dibangunkan berasaskan model rekabentuk Hannafin and Peck dan menggunakan kaedah tutorial serta mengaplikasikan dua strategi iaitu penyelesaian masalah dan pemikiran kritis. Hasil gabungan beberapa elemen multimedia dalam laman web PBK ini menjadikannya lebih menarik dan interaktif. Diharapkan hasil dari pembangunan laman web ini, proses pengajaran dan pembelajaran bagi subjek Bahasa Pengaturcaraan C++ akan menjadi lebih efektif serta dapat membantu dari segi mempertingkatkan lagi mutu P&P sejajar dengan perkembangan teknologi masa kini.

Abstract: Towards Malaysia as a progress country according to Wawasan 2020, one of goal to achieve is being one of the leading countries for the ICT's implementation in the educational system. Therefore, the teachers especially, are encouraged to integrate ICT in teaching and learning process. Many computer-assisted instructions have been developed in order to help the teaching and learning process. Thus, this website entitle Looping Structure for subject Programming Language C++ was developed. This website was developed using Hannafin & Peck Model and using the tutorial method in order to implement two learning strategies which are problem solving and critical thinking. The combination of multimedia elements in this website will make it more attractive and interactive. Last but not least, it is hope that this website will help to improve the quality of the teaching and learning process which are parallel with the development of new technologies these days.

Katakunci: bahasa pengaturcaraan I (c++), laman web, pemikiran kritis, penyelesaian masalah

Pengenalan

Dalam dunia pendidikan, kajian terhadap aplikasi teknologi bukan saja hanya terbatas pada perkakasan material, malah ia amat berhubung rapat dengan penggunaan teori, pendekatan serta kaedah yang secocok dengan aliran pemikiran manusia yang semakin berkembang seiring dengan kemajuan yang dicapai oleh teknologi. Tanggapan tentang bagaimana manusia belajar dan bagaimana seharusnya mereka belajar, juga turut berubah. Daripada behaviorisme dan sains kognitif sehinggalah kepada penekanan terhadap teori konstruktivisme dalam pelbagai bidang pada hari ini.

Sehingga kini, terdapat pelbagai isu muncul seiring dengan peningkatan penggunaan teknologi dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Antara isu yang berkaitan dengan pendidikan dan teknologi adalah sekolah kluster dan sekolah bestari. Baru-baru ini kerajaan telah mengumumkan sebanyak 30 buah sekolah yang dikategorikan sebagai sekolah cemerlang dan akan menjadi sekolah kluster dari kumpulan pertama. Sekolah kluster merupakan sekolah yang diberi kuasa autonomi untuk mentadbir sekolah.

Pernyataan Masalah

Projek ini dijalankan untuk mengatasi beberapa masalah yang berkaitan dengan proses pengajaran dan pembelajaran bagi subjek Bahasa Pengaturcaraan C++ . Mengikut kajian dan pengalaman pengkaji, tiada pembelajaran dan penilaian secara online yang khusus disediakan untuk pelajar yang mempelajari subjek Bahasa Pengaturcaraan C++. Sehingga kini, pembelajaran bagi subjek ini masih menggunakan kaedah syarahan di dalam kelas serta amali di dalam makmal. Manakala proses penilaian yang dilakukan pula adalah berasaskan kertas (paper-base assessment). Oleh yang demikian, penilaian adalah tidak setara dikalangan pelajar yang berlainan seksyen. Ini disebabkan oleh kriteria penilaian bagi setiap pensyarah yang mengajar subjek tersebut adalah berbeza antara satu sama lain. Melalui proses penilaian yang berbentuk penyelesaian masalah yang dilakukan di laman web ini, pelajar akan diuji melalui soalan yang menguji dari aspek pemikiran kritikal. Ini adalah penting agar keputusan bagi penilaian yang telah dilakukan dapat memberi gambaran yang lebih jelas mengapa seseorang pelajar itu cemerlang ataupun gagal, dan seterusnya memberi garis panduan kepada pensyarah untuk merancang dan memperbaiki pengajaran yang lebih berkesan serta membantu pelajar dalam meningkatkan pencapaian mereka bagi subjek Bahasa Pengaturcaraan C++.

Objektif Projek

Terdapat tiga objektif yang akan diketengahkan dalam projek ini. Iaitu;

- (i) Membangunkan sebuah laman web berasaskan tutorial bagi subtopik Struktur Kawalan Pengulangan dalam subjek Bahasa Pengaturcaraan C++.
- (ii) Membangunkan sebuah laman web yang mengaplikasikan strategi pemikiran kritikal dan penyelesaian masalah dalam membina kefahaman pelajar.
- (iii) Membangunkan laman web yang mengimplimentasikan elemen multimedia.

Skop Kajian

Laman web yang dibangunkan ini digunakan untuk tujuan pembelajaran dan penilaian bagi pelajar-pelajar Sarjana Muda Sains Komputer Serta Pendidikan (Matematik) (SPT), Sarjana Muda Sains Komputer Serta Pendidikan (Kimia) (SPK), Sarjana Muda Sains Komputer Serta Pendidikan (Fizik) (SPP), Sarjana Muda Sains Serta Pendidikan Sains (SPN), Sarjana Muda Sains Serta Pendidikan (Sains Sukan) (SPS), Sarjana Muda Sains Serta Pendidikan (Pendidikan Islam) (SPI), dan Sarjana Muda Sains Serta Pendidikan (TESL) (SPL), di Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia (UTM). Ini kerana, isi kandungan yang digunakan dalam laman web ini adalah berdasarkan kepada sukatan mata pelajaran atau silibus bagi Bahasa Pengaturcaraan I , C++ (SPM2102). Dalam projek ini, pembangun akan memfokuskan kepada subtopik Struktur Kawalan Pengulangan sahaja.

Dalam pembangunan prototaip ini, pembangun akan melibatkan sebahagian dari ciri dan strategi pengajaran pemikiran kritis. Antara ciri pemikiran kritis yang akan diimplimentasikan, antaranya ialah proses bertanyakan soalan, mentakrifkan masalah, mempertimbangkan idea lain, dan bertoleransi dengan kekaburan maklumat. Manakala antara strategi pemikiran kritis yang akan diaplikasikan dalam laman web ini ialah CATS, Strategi Pembelajaran Kooperatif serta Kajian Kes/ Kaedah Perbincangan.

Manakala skop kajian bagi strategi penyelesaian masalah, pembangun hanya akan melibatkan penyelesaian masalah jenis *Troubleshooting* dan *Algorithmic*. Pembangun tidak melibatkan kesemuanya kerana laman web ini hanyalah merupakan pembangunan prototaip. Dan pembangun mempunyai batasan masa untuk mengkaji secara keseluruhan.

Kepentingan Kajian

Pembinaan laman web ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada dua golongan, iaitu;

Pelajar

Kewujudan laman web ini bertujuan untuk memberi faedah yang banyak kepada para pelajar yang mengikuti subjek C++. Pembinaan laman web ini adalah penting untuk merubah persepsi para pelajar terhadap subjek ini ke arah yang lebih positif dan pelajar dapat memahirkan diri terhadap subjek C++ melalui nota pelajaran dan latihan yang terdapat di dalam laman web ini.

Pensyarah

Berdasarkan analisis penilaian pelajar yang diperolehi melalui laman web ini, ia diharapkan dapat memberi garis panduan kepada pensyarah untuk merancang, dan memperbaiki kaedah penyampaian pengajaran mereka secara lebih berkesan serta dapat membantu pelajar dalam meningkatkan pencapaian mereka bagi subjek Bahasa Pengaturcaraan C++. Selain itu, diharapkan penghasilan laman web ini akan mencetuskan minat pihak lain untuk membangunkan lebih banyak perisian PBK agar suasana pembelajaran di negara kita menjadi lebih menarik dan efektif.

Metodologi

Model Rekabentuk Perisian yang Digunakan

Pembangun telah memilih model rekabentuk Hannafin dan Peck sebagai panduan untuk membangunkan laman web ini. Terdapat empat fasa utama bagi model tersebut, iaitu Fasa Analisa Keperluan, Fasa Rekabentuk, serta Fasa Pembangunan dan Perlaksanaan. Manakala Fasa Penilaian dan Pengulangan pula akan dilaksanakan pada setiap fasa yang telah disebutkan, secara berterusan. Berikut merupakan penerangan lengkap tentang setiap fasa.

Fasa Analisa Keperluan

Dalam fasa ini, pembangun telah melakukan beberapa analisis terhadap ciri-ciri kumpulan sasaran. Antara perkara yang dinilai ialah siapa yang akan menggunakan prototaip laman web ini, apakah kesukaran mempelajari subjek ini, apakah objektif yang hendak dicapai, apakah isi kandungan yang akan dipersembahkan, serta spesifikasi perkakasan dan perisian yang diperlukan untuk membangunkan laman web ini. Berikut adalah hasil penilaian fasa Analisa Keperluan.

Mengenalpasti kumpulan sasaran

Pengguna utama yang disasarkan oleh pembangun ialah para pelajar tahun dua dari fakulti pendidikan yang mengambil pengkhususan yang berkaitan dengan computer di Universiti Teknologi Malaysia. Antaranya adalah daripada kursus SPK, SPT, SPP, SPI, SPL, SPS, dan SPN. Namun, laman web ini boleh juga digunakan oleh pelajar dari kursus lain yang mengambil subjek C++, sebagai alat untuk membantu proses pembelajaran mereka. Selain itu, laman web ini juga boleh digunakan oleh para pensyarah untuk tujuan pengajaran di dalam kelas.

Fasa Rekabentuk

Dalam fasa rekabentuk, antara perkara yang perlu di tekankan ialah 3 aspek reka bentuk laman web iaitu rekabentuk informasi, rekabentuk interaksi dan rekabentuk persembahan. Selain itu, pada fasa ini juga, akan disertakan sekali carta alir bagi laman web ini.

Fasa Pembangunan dan Perlaksanaan

Dalam fasa pembangunan, semua elemen utama yang telah dibincangkan dalam fasa rekabentuk diterjemahkan dalam bentuk yang lebih praktikal. Oleh itu, pembangun perlu mahir untuk menggunakan perisian tertentu di samping mengetahui spesifikasi komputer yang diperlukan untuk tujuan pembangunan laman web ini.

Pada dasarnya, terdapat dua pendekatan utama yang boleh digunakan untuk membangunkan sesebuah perisian iaitu dengan menggunakan perisian bahasa pengaturcaraan dan perisian bahasa pengarang. Antara contoh perisian bahasa pengaturcaraan ialah C, C++, dan Visual Basic. Perisian bahasa pengarang pula terdiri daripada Macromedia Dreamweaver, Authorware, Flash, Swish dan sebagainya.

Bagi pembangunan perisian PBK yang bersifat interaktif, penggunaan bahasa pengaturcaraan agak sukar untuk dikendalikan disebabkan sifatnya yang kurang mesra pengguna. Oleh itu, pembangun memilih untuk menggunakan bahasa pengarang dalam pembangunan laman web ini kerana ia membenarkan pembangun membangunkan laman web dengan lebih mudah dan pantas.

Fasa Penilaian dan Pengulangan

Berpandukan model Hannafin dan Peck ini, proses penilaian dan pengulangan dilakukan pada setiap fasa sehinggalah laman web ini siap sepenuhnya. Ia dilaksanakan secara berterusan. Selain itu, ia bertujuan untuk mengelakkan sebarang masalah besar yang mungkin timbul jika penilaian hanya dilakukan setelah laman web ini siap sepenuhnya.

Walau bagaimanapun, laman web ini tidak diuji kepada para pelajar disebabkan oleh kekangan-kekangan yang tidak dapat dielakkan. Oleh itu, pembangun hanya akan melakukan penilaian secara tidak formal iaitu melalui rakan-rakan, sama ada yang tidak mahir dan rakan yang mahir serta berpengalaman dalam pembangunan perisian. Pandangan dan komen yang diberikan diambil kira untuk mempertingkatkan kualiti perisian yang dibangunkan.

Keputusan

Paparan Persembahan Montaj

Laman web PBK ini dimulakan dengan persembahan montaj yang memaparkan tajuk laman web iaitu *C++ On-Line* seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Persembahan montaj ini dihasilkan dengan menggunakan perisian Macromedia Flash MX 2004 untuk memberikan gambaran awal kepada pengguna mengenai isi kandungan laman web ini. Ia juga bertujuan menarik minat pengguna untuk menggunakan laman web ini sebagai bahan pembelajaran bagi Bahasa Pengaturcaraan C++. Untuk memulakan pembelajaran, para pengguna boleh menekan pautan *enter* yang disediakan tanpa melihat keseluruhan montaj.



Rajah 1: Paparan Montaj

Paparan *Home*

Setelah persembahan montaj, pengguna akan memasuki halaman yang pertama iaitu halaman *Home* seperti dalam Rajah 2. Ia memaparkan isi kandungan utama pembelajaran, misi, objektif serta kelebihan-kelebihan lain yang terdapat dalam laman web. Di sinilah, buat permulaannya, pengguna dapat mengetahui dengan lebih terperinci mengenai laman web. Di halaman ini juga, para pengguna diberi pelbagai pilihan untuk ke paparan seterusnya melalui pautan-pautan yang disediakan. Tips pemberitahuan (tool tips) mengenai sesuatu menu akan diberikan setiap kali pengguna melakukan *cursor* ke atasnya.



Rajah 2: Paparan *Home*

Bagi memudahkan pengguna melayari laman web ini, setiap halaman di dalamnya telah diseragamkan untuk mempunyai lima bahagian utama iaitu bahagian atas, bahagian kiri, bahagian tengah dan bahagian bawah. Bahagian atas dan bawah merupakan bahagian yang tetap dan tidak berubah. Oleh itu, bar navigasi yang terdapat di dalamnya juga tetap untuk setiap halaman. Dalam bar navigasi yang terletak di bahagian atas, terdapat lima menu utama iaitu *Home*, *Tutorials*, *Quizzes*, *Resources*, dan *Conferences* seperti yang dipaparkan dalam Rajah 2.

Manakala bahagian kiri dan tengah pula merupakan bahagian paparan yang mempunyai isi kandungan berubah-ubah mengikut menu utama iaitu *Home*, *Tutorials*, *Quizzes*, *References* dan *Conference*. Untuk memulakan pembelajaran, pengguna bebas untuk memilih mana-mana bahagian yang ingin diteroka terlebih dahulu. Ia bertujuan memberi kuasa kawalan kepada pengguna untuk meneroka isi kandungan laman web mengikut keperluan masing-masing.

Meskipun para pengguna diberi kebebasan memilih topik yang ingin dipelajari terlebih dahulu, bagi mengaplikasikan strategi penyelesaian masalah, pembangun cuba mendorong pengguna untuk memulakan pembelajaran dengan situasi yang memerlukan penyelesaian masalah bagi pengaturcaraan. Ini kerana untuk mengaplikasikan penyelesaian masalah dalam pembelajaran, Plooster (1997) mencadangkan, ia dimulakan dengan satu situasi bermasalah dan diterangkan mengapa ianya menarik dan perlu untuk diselesaikan.

Oleh demikian, pembangun telah meletakkan satu ikon di penjuru kiri bahagian tengah. Ikon tersebut dibentuk dengan menggunakan perisian Adobe Photoshop CS. Ia direka dengan bentuk yang tidak formal agar pengguna tertarik untuk menekannya. Sekiranya ia ditekan, pengguna akan dibawa ke halaman *Programming Projects*. Halaman tersebut akan memaparkan beberapa situasi penyelesaian masalah.

Perbincangan

Secara umumnya, untuk menghasilkan sebuah laman web yang berkualiti, pembangun memerlukan penguasaan tiga bidang pengetahuan iaitu penguasaan isi pelajaran, teori pengajaran dan pembelajaran serta kepakaran dalam teknologi komputer. Oleh yang demikian, projek untuk membangunkan sebuah laman web bukanlah suatu tugas mudah dan pembangun perlu merancang dan mereka bentuk segalanya dengan lebih awal dan teratur agar proses pembangunannya dapat dilaksanakan dengan lebih sistematik.

1 Strategi Pembelajaran

Laman web yang telah dibangunkan ini mengaplikasikan dua strategi pengajaran dan pembelajaran yang digunakan sebagai panduan dalam mereka bentuk isi kandungan laman web. Strategi yang dipilih ialah strategi pengajaran pemikiran kritis dan strategi penyelesaian masalah. Pemilihannya adalah berdasarkan pengalaman pembangun tentang strategi dan teknik yang pernah diaplikasikan semasa menjalani kursus satu semester Bahasa Pengaturcaraan C++, di mana penggunaan kedua-dua teori ini sangat berkesan dalam pembelajaran.

Ini kerana melalui temubual dengan beberapa orang rakan pembangun, mereka menyatakan bahawa pembelajaran yang melibatkan penyelesaian masalah merupakan kaedah yang paling berkesan buat mereka. Proses tersebut berlaku sewaktu pensyarah memberikan kerja kursus yang memerlukan mereka mengesan dan membetulkan kesilapan yang terdapat dalam sesuatu kod pengaturcaraan agar kod tersebut dapat dijalankan dengan sempurna dalam perisian Borland C++. Dengan itu, mereka perlu menjalankan proses analisis bagi memastikan kesilapan-kesilapan tersebut diperbaiki sekaligus memerlukan mereka untuk mahir dalam kod pengaturcaraan. Dan ini merupakan kaedah *troubleshooting* yang juga diguna pakai oleh pembangun dalam laman web.

2 Model Pembangunan Laman Web

Proses reka bentuk pengajaran dan pembangunan bagi laman web ini dibina berlandaskan Model Reka bentuk Hannafin dan Peck. Model ini dipilih kerana proses penilaian berterusan yang dapat dilakukan sepanjang membangunkan laman web membantu memperbaiki dan menjadikan laman ini di antara projek terbaik dalam rangka kerja dan masa yang ditetapkan. Selain penilaian berterusan, terdapat tiga fasa utama yang turut memainkan peranannya dalam menyempurnakan pembangunan laman ini iaitu *Need Assessment Phase* (Fasa Analisa Keperluan), *Design Phase* (Fasa Reka Bentuk) dan *Develop and Implement Phase* (Fasa Pembangunan dan Perlaksanaan).

Dalam fasa analisa keperluan, pembangun telah mengenalpasti isi kandungan yang diperlukan dan bersesuaian serta mengikut huraian sukatan pelajaran yang ditetapkan oleh Jabatan Multimedia Fakulti Pendidikan di UTM. Selain isi pelajaran, perkakasan dan perisian yang digunakan juga dianalisa. Dalam

fasa reka bentuk, laman ini direka dengan berpandukan carta alir yang dibina dan setiap paparan dilakar dengan menggunakan papan cerita yang menerangkan dengan lebih terperinci tentang susunatur paparan. Pada fasa pembangunan dan pelaksanaan, pembangun menterjemahkan segala teori, strategi, pendekatan yang dirancang melalui fasa sebelumnya kepada bentuk yang lebih praktikal dengan bantuan sistem pengaturcaraan.

Perisian Macromedia Dreamweaver MX 2004 digunakan sebagai bahasa pengarang di samping penggunaan koding HTML dan Javascript. Pemilihan perisian Macromedia Dreamweaver MX 2004 sebagai medium pembangunan adalah kerana perisian ini adalah lebih mesra pengguna berbanding perisian lain. Penggunaan interaktiviti yang menarik dapat dibina dengan mudah menggunakan perisian ini. Selain itu, pembangun dapat mempelajari dan mengenal pasti penggunaan serta kesesuaian perisian ini berbanding Microsoft Frontpage.

Rumusan

Secara logiknya, suasana pembelajaran berasaskan laman web membolehkan pembelajaran sendiri dilaksanakan dengan lebih berkesan. Ini kerana para pelajar bebas dalam menentukan sendiri masa, kandungan serta hala tuju pembelajaran mereka. Namunpun begitu, laman web PBK yang dibina tersebut haruslah dirancang dengan teliti agar pembelajaran yang berkesan dapat berlaku secara optimum ke atas pelajar. Dengan adanya laman web ini, diharapkan agar ia memberi manfaat yang sewajarnya kepada pengguna di samping membantu mereka dalam mewujudkan situasi pembelajaran yang menarik, menyeronokkan dan interaktif.

Rujukan

Angelo, T. A. (1995). Beginning the dialogue: Thoughts on promoting critical thinking: Classroom assessment for critical thinking. *Teaching of Psychology*, 22(1), 6-7.

Bell, L. (1978). *Appraising Teachers in Schools: A Practical Guide*. London: Routledge.

Beyer, B. K. (1995). *Critical thinking*. Bloomington, IN: Phi Delta Kappa Educational Foundation.

Baharuddin Aris, Rio Sumarni Shariffudin & Manimegalai Subramaniam. (2002). *Reka Bentuk Perisian Multimedia*. Skudai: Penerbit UTM.

Carlson, A. (2007). *Definitions of critical thinking*. Diperoleh pada Februari 05, 2007 daripada <http://www.linkedin.com/pub/5/589/1A8> Center for Critical Thinking (1996c). *Three definitions of critical thinking*. Diperolehi pada Februari 25, 2007 daripada <http://www.criticalthinking.org/University/univlibrary/library.ncl>

Cooper, J. L. (1995). Cooperative learning and critical thinking. *Teaching of Psychology*, 22(1), 7-8.

Craig, C. A. & Marty, B. (2003). *Curriculum Webs: A Practical Guide to Weaving the Web into Teaching and Learning*. USA: Pearson Education, Inc.

Deek, F.P. (1999). A survey and critical review of tools for learning programming, *Journal of Computer Science Education*, 8 (2), pp. 130-178.

Dole, J., and Sinatra, K. (1998). *An Analysis and Case Study oh the Role of Teacher to Programming*. New York: John Wiley & Sons.

- Drew, T., & Albert, I. (2001). *Exploring Current Issues in Educational Technology*. New York: McGraw-Hill.
- Ferdi, S. & Melissa, K. (1996). *NetLearning: Why Teachers Use the Internet*. Sebastopol: Songline Studios, Inc. and O'Reilly & Associates, Inc.
- Hennefeld, R. (2002). *An Implementation of Programming Language*. Diperolehi pada Februari 10, 2007 daripada <http://www.hennefeld/critical-thinking.html>
- Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir. (2003). *Multimedia Dalam Pendidikan*. Pahang: PTS Publications & Distributors Sdn. Bhd.
- Jonassen, D.H. (1998). *Designing Constructivist Learning Environment 1 in C.M. Reigeluth (ed.) Instructional Theories and Models, 2nd ed.* Mahwah, NJ: Lawrence, Erlbaum.
- Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J. & Marra, R. M. (2003). *Learning to Solve Problems With Technology: A Constructivist Perspective*. (Second Edition). New Jersey: Pearson Educationall Inc.